

**Suction manifold for multicylinder IC engine - has by-pass line, branching downstream of burner into individual lines, one opening into engine inlet duct**

**Patent number:** DE4235075  
**Publication date:** 1994-04-21  
**Inventor:** BOLL WOLF DR ING (DE)  
**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)  
**Classification:**  
- international: F02M31/08; F02M25/08  
- european: F02M31/16B; F02M35/108  
**Application number:** DE19924235075 19921017  
**Priority number(s):** DE19924235075 19921017

**Report a data error here**

**Abstract of DE4235075**

The IC engine (18) has several inlet ducts and a by-pass line (3) branches off from the suction manifold, via which a gas mixt. heated by a burner (9), can be supplied to fresh air in the suction manifold. Downstream of the burner the by-pass line branches off into individual lines (11), with at least one opening into an inlet duct (12) of the engine. Pref. always the same number of individual lines open into the inlet ducts, with the individual lines being of identical length and cross-section. Upstream of the branch-off point may be coupled an exhaust return line (15). ADVANTAGE - Facility to feed heated gas mixt. with exhaust gas admixture to the suction air in engine hot phase.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



69 29704 (3)

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 35 075 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 02 M 31/08  
F 02 M 25/08

21 Aktenzeichen: P 42 35 075.1  
22 Anmeldetag: 17. 10. 92  
43 Offenlegungstag: 21. 4. 94

DE 42 35 075 A 1

71 Anmelder:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:  
Boll, Wolf, Dr.-Ing., 7056 Weinstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Ansaugleitung einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine

57 Die Erfindung betrifft eine Ansaugleitung einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, die mehrere Einlaßkanäle aufweist. Dabei ist von der Ansaugleitung eine Bypassleitung abgezweigt, über die ein durch einen Brenner erwärmtes Gasgemisch der in der Ansaugleitung strömenden Frischluft zuführbar ist. Zur Vermeidung einer Ungleichverteilung in der Zusammensetzung des Gemisches für die einzelnen Zylinder in der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine wird eine Ausbildung der Ansaugleitung vorgeschlagen, bei der die Bypassleitung stromab des Brenners in Einzelleitungen verzweigt ist, von denen mindestens eine in jeweils einen Einlaßkanal der Brennkraftmaschine einmündet.

DE 42 35 075 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 94 408 016/285

6/39

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ansaugleitung einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine gemäß des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Eine Ansaugleitung der gattungsgemäßen Bauart ist aus der DE-PS 41 09 436 bekannt.

Desweiteren ist aus der GB-PS 13 25 992 entnehmbar, in jeden Einlaßkanal einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine über jeweils eine Leitung vom Abgaskrümmen erwärmte Frischluft zu zuführen. In der Warmlaufphase ist jedoch auch der Abgaskrümmen noch kalt, so daß gerade in der Phase, in der für einen verbesserten Motorbetrieb die Ansaugluftvorwärmung am wichtigsten wäre, keine Erwärmung der Luft erzeugt werden kann. Da zudem die Ansaugluft bei warmem Abgaskrümmen während des gesamten Motorbetriebes erwärmt wird, ergibt sich eine wesentlich schlechtere Füllung der Zylinder mit Kraftstoff-Luftgemisch, was zu einer verminderten Leistung führt. Überdies wird durch die Erhöhung der Temperatur des Verbrennungsprozesses aufgrund der Erwärmung der Ansaugluft die  $\text{NO}_x$ -Bildung und damit die Schadstoffemission vergrößert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Ansaugleitung dahingehend weiterzubilden, daß in der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine der Ansaugluft ein mit Abgas versetztes erwärmtes Gasgemisch zuführbar ist, ohne daß eine Ungleichverteilung in der Zusammensetzung des Gemisches für die einzelnen Zylinder der Brennkraftmaschine auftritt.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Dabei ist die Bypassleitung stromab des Brenners in Einzelleitungen verzweigt, von denen mindestens eine in jeweils einen Einlaßkanal der Brennkraftmaschine einmündet.

Dadurch ist eine gleichmäßige Durchmischung des Gasgemisches aus der Bypassleitung mit der angesaugten Frischluft gewährleistet, wobei jedem Einlaßkanal ein gleich hoher Anteil an der in der Bypassleitung erzeugten Gemischmenge zur gleichen Zeit mit der gleichen Zusammensetzung zugeführt wird, wonach die Verbrennungsprozesse in den einzelnen Zylindern einheitlich ablaufen. Aufgrund dieser Einheitlichkeit werden die Schadstoffemissionen im Abgas damit stark verringert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 4 ist stromauf der Verzweigung der Einzelleitungen Kraftstoff zur Kaltstartanreicherung der Bypassleitung zuleitbar. Durch die frühe Zumischung schon in der Bypassleitung erhält der Kraftstoff mehr Zeit sich bis zur Einleitung in die Zylinder der Brennkraftmaschine zu vernebeln, was eine verbesserte Durchmischung mit der Ansaugluft ergibt. Da in der Bypassleitung der Teilstrom der Frischluft erwärmt wird, wird eine Kondensation des Kraftstoffes an den Innenwandungen der Leitungen zusätzlich weitgehend verhindert.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 5 weist die Bypassleitung eine Verwirbelungskammer für das Gasgemisch auf, von der die Einzelleitungen abgezweigt sind. In der Verwirbelungskammer wird dabei das einströmende Abgas-Kraftstoff-Luftgemisch durchmischt und homogenisiert, wodurch eine für jeden Einlaßkanal gleiche Zusammensetzung des der Frischluft zuzuführenden Gemisches optimal ge-

währleistet und damit eine in allen Zylindern gleich ablaufende Verbrennung erreicht wird.

In der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Ansaugleitung mit einer stromab des Brenners in angegossene Einzelleitungen übergehenden Bypassleitung in einem Schnitt,

Fig. 2 die Ansaugleitung von Fig. 1 in einem Schnitt entlang der Linie II-II,

Fig. 3 schematisch die erfindungsgemäße Ansaugleitung mit einer stromab des Brenners in frei verlaufende Einzelleitungen übergehenden Bypassleitung, die eine Kraftstoff-Einspritzdüse zur Kaltstartanreicherung und eine Verwirbelungskammer aufweist und an die eine Abgasrückführleitung angeschlossen ist.

In Fig. 1 ist eine Ansaugleitung 1 einer hier nicht näher beschriebenen Brennkraftmaschine dargestellt, in der eine Drosselklappe 2 zur Steuerung der in Pfeilrichtung strömenden Ansaugluftmenge angeordnet ist.

Stromauf der Drosselklappe 2 ist von der Ansaugleitung 1 eine Bypassleitung 3 abgezweigt, in der eine Drosselklappe 4 angeordnet ist, die eine Mündungsöffnung 5 der Ansaugleitung 1 in die Bypassleitung 3 steuert.

Stromab der Drosselklappe 4 ist in der Bypassleitung 3 eine Kraftstoff-Einspritzdüse 6 und anschließend ein Flammhalter 7 mit Zündkerze 8 angeordnet, die zusammen einen Brenner 9 bilden. Die Bypassleitung 3 verläuft dabei mäanderförmig, wobei die Bypassleitung 3 und die Ansaugleitung 1 eine gemeinsame Wandung 10 besitzen.

Stromab des Brenners 9 verzweigt sich die Bypassleitung 3 in mehrere Einzelleitungen 11, wie in Fig. 2 besonders verdeutlicht ist. Die Einzelleitungen 11 sind dabei an der Wandung 10 der Ansaugleitung 1 angegossen. Jedem Einlaßkanal 12 der Brennkraftmaschine ist jeweils eine Einzelleitung 11 zugeteilt, die im Einlaßkanal 12 an jeweils gleicher Stelle eine abströmseitige Mündungsöffnung 13 aufweist.

In den Einzelleitungen 11 wird das Gasgemisch durch die Gaswechselvorgänge in den Einlaßkanälen 12 zu Schwingungen angeregt, die über die Mündungsöffnungen 13 in die Einlaßkanäle 12 zurückwirken, wodurch die dort sich ausbildenden Druckwellen der angesaugten Luft und damit die für eine Aufladung der Brennkraftmaschine geeignete Schwinglängen gestört werden. Um trotzdem zu gewährleisten, daß sich die entsprechenden Schwinglängen ausbilden, sind die Mündungsöffnungen 13 sehr nahe der Eintrittsöffnung der Einlaßkanäle 12 angeordnet, so daß das Störungsmoment im gesamten Einlaßkanal jeweils weitestgehend ausgeschaltet wird.

Die Einzelleitungen 11 besitzen gleiche Länge und gleichen Querschnitt, sowie gleichen Strömungswiderstand, wobei zur Kompensierung der unterschiedlichen Abstände zwischen der Bypassleitung 3 und den Mündungsöffnungen 13 und damit zur Gewährleistung gleicher Länge die Einzelleitungen a bei — ausgehend vom größten Abstand — geringeren Abständen gewunden verlaufen.

Stromab der Mündungsöffnungen 13 ist in jedem Einlaßkanal 12 eine Kraftstoff-Einspritzdüse 14 zur Bildung eines Kraftstoff-Luft-Gemisches angeordnet.

In einer von Fig. 1 abweichenden Variante der erfindungsgemäßen Ansaugleitung 1 ist in Fig. 3 an die Bypassleitung 3 stromab des Brenners 9 eine Abgasrück-

föhrleitung 15 angeschlossen.

Im weiteren Verlauf der Bypassleitung 3 ist eine zusätzliche Kraftstoff-Einspritzdüse 16 zur Kaltstartanreicherung angeordnet. Schließlich mündet die Bypassleitung 3 stromab der Kraftstoff-Einspritzdüse 16 in eine Verwirbelungskammer 17, von der aus die Einzelleitungen 11 zu den Einlaßkanälen 12 einer hier aufgezeigten Brennkraftmaschine 18 mit vier Zylindern 19 abzweigen. Die Einzelleitungen 11 verlaufen dabei frei.

Aufgrund der unterschiedlichen Längen der Einzelleitungen 11, die sich aus den unterschiedlichen baulich bedingten Abständen zwischen der Verwirbelungskammer 17 und den Einlaßkanälen 12 ergeben, sind zur Gewährleistung gleicher Schwinglängen des durchströmenden Gasgemisches in jeder Einzelleitung 11 die — im Vergleich zur kürzesten Einzelleitung — längeren Einzelleitungen über einen sich an die Verwirbelungskammer 17 unmittelbar anschließenden Streckenabschnitt hinweg querschnittserweitert.

Infolge der damit in diesem querschnittserweiterten Abschnitt geringeren Strömungsgeschwindigkeit ist die Schwinglänge in den längeren Einzelleitungen reduziert. Durch eine geeignete Anpassung der Größe der Querschnittserweiterungen an die Länge der Einzelleitungen sind dabei für jede Einzelleitung 11 gleiche reduzierte Schwinglängen und somit in jedem Einlaßkanal 12 gleiche Strömungsbedingungen erzielbar.

In der Warmlaufphase des Brennkraftmaschine 18 wird bei wenigstens teilweise geschlossener Drosselklappe 2 zumindest ein Teilstrom der in der Ansaugleitung 1 strömenden Frischluft in die Bypassleitung 3 abgeleitet und stromab der Drosselklappe 4 einem Brenner 9 zugeführt, der die Frischluft erhitzt und mit Abgas versetzt.

Dabei ist zwischen dem Brenner 9 und der Düse 16 in der Bypassleitung 3 ein Flammlöcher 20 vorgesehen, der ein Zusammentreffen der Flamme des Brenners 9 mit dem aus der Düse 16 gespritzten Kraftstoff verhindert. Der Flammlöcher kann beispielsweise aus einem Drahtgeflecht bestehen, das durch seine große Fläche einen wall-quenching-Effekt bewirkt.

Dem warmen Luft-Abgasgemisch wird über die Abgasrückföhrleitung 15 weiter Abgas zugeleitet und mittels der Kraftstoff-Einspritzdüse 16 Kraftstoff beigefügt. In der Verwirbelungskammer 17 wird das Gesamtgemisch durchmischt und dabei homogenisiert.

Das homogene Gemisch strömt über die Einzelleitungen 11 durch die Mündungsöffnungen 13 in die Einlaßkanäle 12 und wird dabei mit dem Hauptstrom der durch die Ansaugleitung 1 angesaugten an der Drosselklappe 2 vorbeiströmenden Frischluft zugemischt und den Zylindern 19 der Brennkraftmaschine 18 zugeführt.

#### Patentansprüche

1. Ansaugleitung einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, die mehrere Einlaßkanäle aufweist, wobei von der Ansaugleitung eine Bypassleitung abzweigt ist, über die ein durch einen Brenner erwärmtes Gasgemisch der in der Ansaugleitung strömenden Frischluft zuföhrbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassleitung (3) stromab des Brenners (9) in Einzelleitungen (11) verzweigt ist, von denen mindestens eine in jeweils einen Einlaßkanal (12) der Brennkraftmaschine (18) einmündet.

2. Ansaugleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweils gleiche Anzahl Ein-

zelleitungen (11) in die Einlaßkanäle (12) mündet, wobei die Einzelleitungen (11, 11a) gleich lang sind und gleich großen Querschnitt besitzen.

3. Ansaugleitung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an die Bypassleitung (3) stromauf der Verzweigung der Einzelleitungen (11) eine Abgasrückföhrungsleitung (15) angeschlossen ist.

4. Ansaugleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß stromauf der Verzweigung der Einzelleitungen (11) Kraftstoff zur Kaltstartanreicherung der Bypassleitung (3) zuleitbar ist.

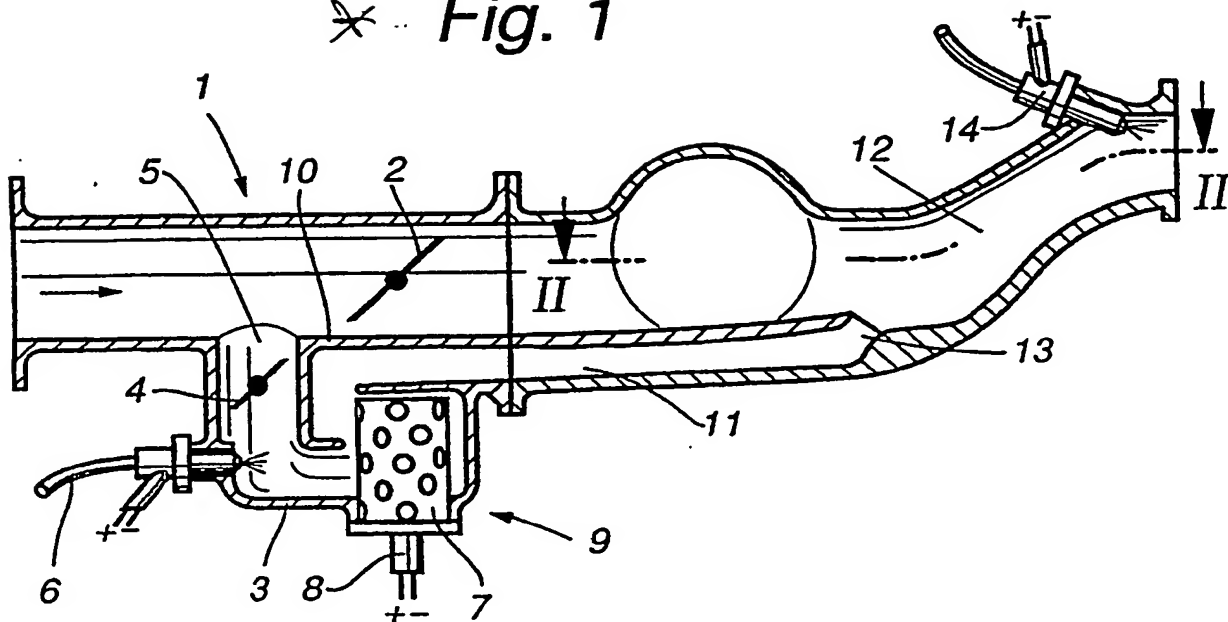
5. Ansaugleitung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassleitung (3) eine Verwirbelungskammer (17) für das Gasgemisch aufweist, von der die Einzelleitungen (11) abzweigt sind.

6. Ansaugleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bypassleitung (3) zwischen dem Brenner (9) und einer stromab des Brenners (9) angeordneten Kraftstoff-Einspritzdüse (16) ein Flammlöcher (20) vorgesehen ist.

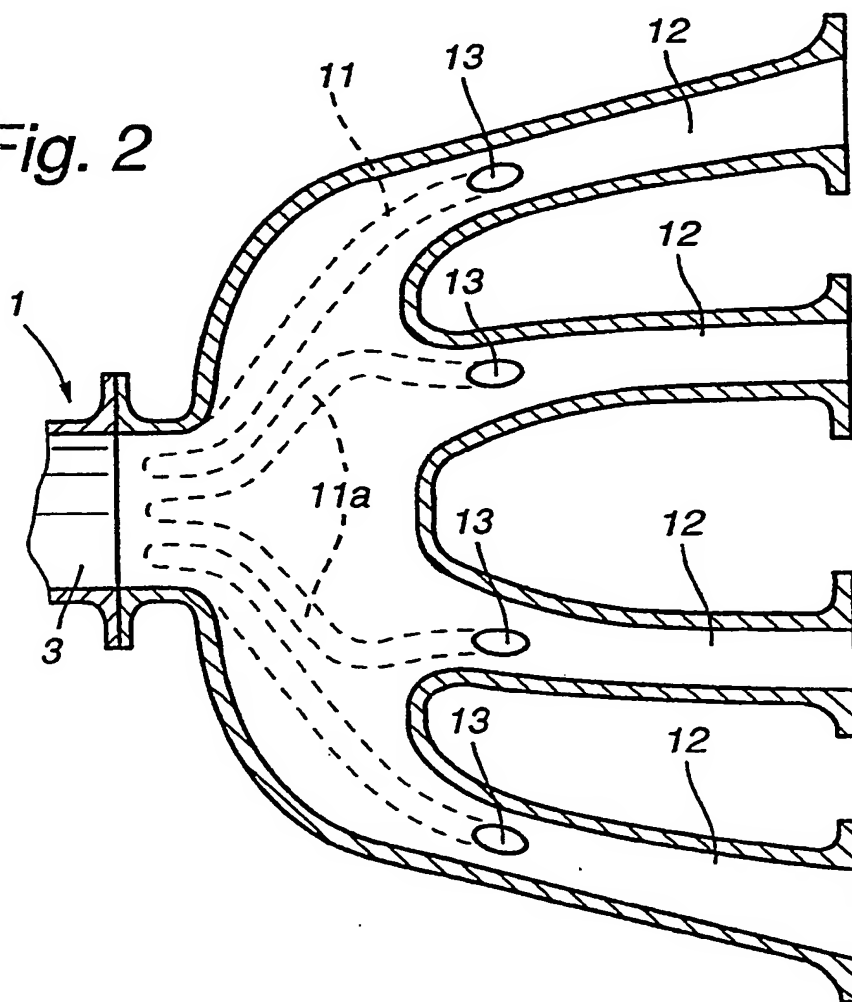
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

*Fig. 1*

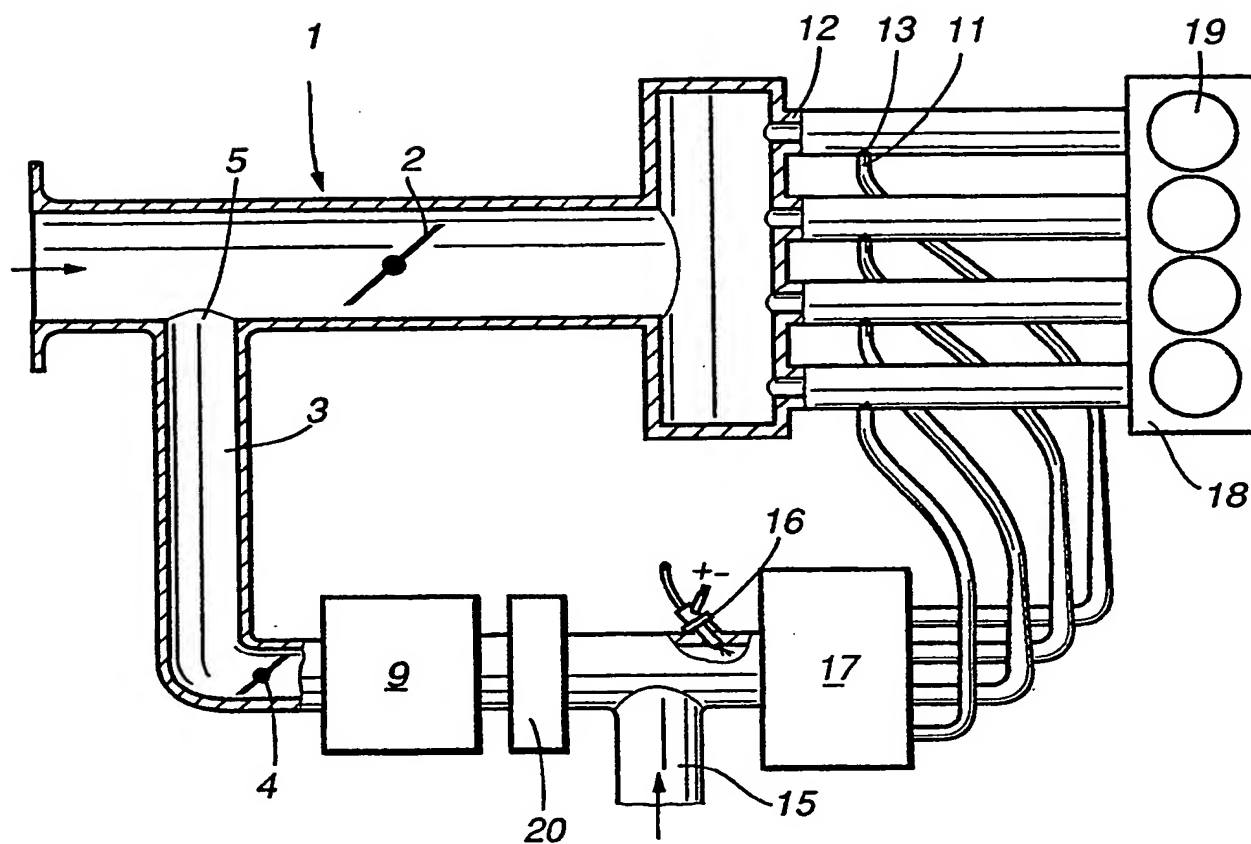


*Fig. 2*



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY